فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) تابستان ۱۴۰۴ ۲۲(۲) ۱۷۳-۱۴۶



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه ی اصلی وب سایت مجله:
www.jqe.scu.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸

تأثیر مالیات بر کربن بر شاخص های رفاه اقتصادی در ایران با رویکرد سیستم‌های پویا

زینب مصوری نظام آباد*، سید عبدالمجید جلائی اسفند آبادی**، محسن زاینده‌رودی***

* دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی ،کرمان، ایران (نویسنده مسئول).
** استاد اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده‌ی اقتصاد و مدیریت،دانشگاه باهنر، کرمان،ایران.
*** دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده‌ی ادبیات، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۲۸ خرداد ۱۴۰۱
تاریخ بازنگری: ۲۶ آبان ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۸ اسفند ۱۴۰۱

ارتباط با نویسنده (گان) مسئول:
ایمیل: mosavari@iauk.ac.ir
0000-0001-8457-1086

آدرس پستی:
ایران، کرمان، کرمان، بلوار ولیعصر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان کد پستی: ۷۶۳۵۱۳۱۱۶۷

طبقه‌بندیJEL: H23, H21, D62, K32

واژگان کلیدی:
مالیات سبز، بهره‌وری، توسعه‌ی پایدار، انتشار دی اکسیدکربن

اطلاعات تکمیلی:

این مقاله برگرفته از رساله‌ی دکتری خانم زینب مصوری نظام آباد در رشته اقتصاد به راهنمایی دکتر سید عبدالمجید جلائی در دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان است.

قدردانی: نویسندگان از نظرات و پیشنهادات ارزشمند داوران که کیفیت این مقاله را بهبود بخشیده‌اند، سپاسگزارند.

تضاد منافع: نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.

منابع مالی: نویسنده‌ها هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

چکیده

هدف این مقاله بررسی تأثیر مالیات بر کربن بر رفاه اقتصادی ایران در چهارچوب سیستم‌های پویا می‌باشد. برای رسیدن به هدف از ساختار معادلات همزمان در چهارچوب مدل پویا استفاده شده است. با توجه به اینکه آثار اقتصادی مالیات کربن بر رفاه اقتصادی از طریق متغیرهای کلان اقتصادی صورت می گیرد، در مدل پویا دو متغیر مهم تولید ناخالص داخلی و تورم برای کانال تأثیرگذاری، انتخاب شده اند که برای تغییر تولید ناخالص داخلی سناریو ۳ درصدی افزایش که بر اساس روند این متغیر در ۲۰ سال گذشته بوده است در نظر گرفته شده است. نتایج نشان داد که افزایش ۳ درصدی GDP از کانال مالیات کربن منجر به کاهش رفاه اقتصادی می‌شود. کانال دیگر مورد توجه این مطالعه تورم است که طبق روند ۲۰ سال گذشته سناریو مطلوب، سناریو ۲۵ درصدی انتخاب شده است، نتایج نشان داده است که تورم با افزایش ۲۵ درصدی توانسته بر مالیات سبز و در نهایت بر رفاه اقتصادی اثر بگذارد. بنابراین نتیجه می‌گیرد که اساساً تغییرات اتفاق افتاده برGDP و تورم می‌تواند روی درجه‌ی تأثیرگذاری مالیات سبز بر رفاه در ایران، اثر داشته باشد. همچنین با پیش‌بینی ۶ ساله برای دو متغیر اصلی GDP و تورم به این نتیجه می‌رسیم که برای سیاست گذاری جهت این‌که مالیات سبز بر رفاه آثار مثبت داشته باشد دولت روی دو کانال GDP و تورم باید متمرکز شود. از طرفی رشد تولید ناخالص داخلی و تورم، سبب می‌شوند که جریان گازهای گلخانه‌ای روندی صعودی را تجربه کنند. از آنجا که سیستم مالیاتی و ضعف قوانین و مقررات و در کنار آن سیاست‌های تشویقی تولیدی جریان مالیات سبز را در یک روند نزولی تفسیر می‌کنند، در مجموع در آینده افزایش رشد اقتصادی از کانال تکثیر و انتشار کربن باعث کاهش سطح رفاه اقتصادی خواهد شد. و عملاً به دلیل نقش کمرنگ مالیات سبز این جریان کاهشی در رفاه قابل توجیه می‌باشد.

ارجاع به مقاله:
مصوری نظام آباد، زینب.، جلائی اسفند آبادی، سید عبدالمجید و زاینده‌رودی، محسن. (۱۴۰۴). تأثیر مالیات بر کربن بر شاخص های رفاه اقتصادی در ایران با رویکرد سیستم‌های پویا. *فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)*، ۲۲(۲)، ۱۷۳-۱۴۶.

10.22055/jqe.2023.41209.2498

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

۱- مقدمه

هر کشوری به منظور بهبود در ساختار اقتصادی و ثبات نیازمند درآمدهای پایدار دائمی است، که می‌تواند موفقیت دولت را در برنامه‌ریزی و سیاست گذاری‌های بلند مدت افزایش دهد. در بین انواع منابع دولت، مالیات به عنوان منبع دائمی و قابل پیش بینی همواره مورد توجه دولت‌مردان بوده است. اعمال مالیات چه به جهت کسب درآمد و چه به منظور ابزاری جهت سیاست‌گذاری، آثار متفاوتی را بر اقتصاد تحمیل می‌کند، این آثار که در اغلب موارد، عدم کارایی را در نظام اقتصادی تشدید می‌نمایند، به دلیل پایداری و ثبات درآمدی در جهت تامین منابع برای انجام وظایف دولت از نقطه نظر اقتصاددانان قابل توجیه است. مالیات‌ها از یک سو با توجه به اصابت مالیاتی بر شرایط توزیع جامعه تأثیرگذار هستند و از سوی دیگر با جا به جایی منابع از بازاری به بازار دیگر آثار تخصیصی به همراه دارند. از این رو متخصصان اقتصاد همواره در پی شناسایی پایه‌هایی از مالیات هستند که کمترین عدم کارایی را به جامعه تحمیل کند. در بین انواع مالیات‌ها، تنها پایه مالیاتی که چنین ویژگی را دارد مالیات‌های محیط زیستی است. این پایه مالیاتی که بر انواع آلودگی‌های محیط زیستی اعمال می‌شود، نه تنها کارایی را خدشه دار نمی‌کنند بلکه به دلیل کاهش هزینه‌های ناشی از آلودگی فایده اجتماعی را نیز افزایش می‌دهد. به این نوع مالیات‌ها که اغلب بر پایه هزینه وضع می شود، اصطلاحاً مالیات سبز می‌گویند (JALALIAN & PAJOYAN, 2009).

مالیات سبز را برای اولین بار، اقتصاددانی به نام آرتور پیگو[1] دراوایل دهه ۱۹۲۰ با تاکید براخذ مالیات از عوامل ایجاد آلودگی و تخریب منابع طبیعی ارائه کرده است. این پایه مالیاتی در راستای اصلاح نظام مالیاتی کشورهای توسعه یافته بیش از سی سال است که در این کشورها وضع و اجراشده است (JAFARI SAMIMI & ALIZADEH MALAFEH, 2016).

عبارت "ردپای کربن"[2] را می توان یک اصطلاح مهم در مورد میزان گازهای گلخانه‌ای موجود در فعالیت‌ها و محصولات مختلف دانست. گستردگی پذیرش عمومی این اصطلاح و آسانی انتقال اطلاعات در مورد شدت گازهای گلخانه‌ای از طریق این

[1] Pigou

[2] Carbon Footprint

اصطلاح، باعث شده تا دانشمندان و سیاست گذاران نیز، محاسبات موجود در زمینه ردپای کربن را مورد بازبینی و اصلاح قرار دهند. ردپای کربن را می توان یکی از تأثیرات عمده زیست محیطی دانست که امروزه برسر زبان‌ها افتاده است. این اصطلاح هم در بخش های عمومی و دولتی و هم در بخش‌های رسانه‌ای زبانزد خاص و عام قرار گرفته است (Hu, Kuo, Huang, & Su, 2017).

از آن‌جا که مالیات بر کربن به طور کلی می‌تواند شاخص‌های رفاه را در یک اقتصاد تحت تأثیر قرار دهد هدف اصلی در این تحقیق مشخص کردن تأثیر مالیات بر کربن بر سطح و شاخص رفاه اقتصادی در ایران است. بنابراین سؤال اصلی تحقیق حاضر عبارتست از اینکه مالیات بر کربن در ایران در بازه زمانی (۱۳۹۹-۱۳۷۱) در یک ساختار پویا چه تأثیری بر رفاه اقتصادی دارد؟

چهارچوب مقاله به این صورت است که پس از مقدمه، ادبیات موضوع و در بخش سوم مبانی نظری و پس از آن برآورد مدل و در بخش پنجم نتیجه‌گیری ارائه می‌گردد.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- ادبیات داخلی

برای کمک به رسیدن به مبانی نظری و تصریح مدل ابتدا مطالعات داخلی بررسی می‌گردد.

پژویان و جلالیان (۱۳۹۰)، به بررسی اثر مالیات‌های سبز و حکمرانی خوب بر محیط زیست در کشورهای OECD پرداخته‌اند، ابتدا شاخص آلودگی محیط زیست را انتشار گاز co2در نظر گرفته‌اند و سپس با استفاده از یک مدل داده‌های تابلویی به بررسی اثر حکمرانی خوب بر انتشار گازهای co2 در کشورهای OECD پرداخته‌اند. با توجه به نتایج ضعیف تأثیر این متغیرها سعی در شناخت متغیرهایی دارند که بر انتشار co2 مؤثر هستند. نتایج به خوبی نشان دهنده‌ی نقش مؤثر مالیات‌های سبز در انتشارco2 در کشورهای عضو OECD است (Jalalian & Pajoyan, 2009).

فیض‌پور و همکاران (۱۳۹۲)، در مقاله‌ی مالیات سبز عاملی فراموش شده در برنامه‌ریزی صنعتی ایران، با تقسیم تولیدات صنعتی بر حسب میزان آلایندگی تحمیل شده به محیط زیست و سنجش سودآوری آن‌ها ارتباط این دو را بررسی می‌کند. نتایج حاکی از آن است که در تمامی موارد سودآوری تولیدات صنعتی آلاینده به مراتب و به

صورت معنی‌داری بیش از این میزان در صنایع پاک است. لذا از حیث سیاست گذاری لازم می‌داند که با به کارگیری مالیات سبز تمهیدات لازم برای جلوگیری از تخریب محیط زیست فراهم شود (Feizpour, Shahmohamadi Mehrjardi, & Asayesh, 2014).

جعفري صميمی و علیزاده (۱۳۹۴)، به بررسی شبیه‌سازی مالیات سبز بر رشد اقتصادی در ایران با کاربرد روش تعادل عمومی قابل محاسبه پرداخته‌اند. در این تحقیق، آثار افزایش مالیات سبز بر رشد اقتصادی، بر اساس طراحی یک الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه برای ایران، آخرین ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۰ در قالب هشت سناریو مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد مالیات غیرمستقیم در تمامی سناریوها، رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد، همچنین در همه‌ی سناریوها با لحاظ اثر مثبت کاهش آلودگی، تغییرات رشد اقتصادی مثبت است و میزان آن با افزایش نرخ مالیات افزایش می‌یابد (Jafari Samimi & Alizadeh Malafeh, 2016).

حسنلو و همکاران (۱۳۹۴)، در مقاله‌ای تحت عنوان برآورد میزان بهینه مالیات سبز بر انتشار دی‌اکسید کربن در صنعت سیمان به برآورد مالیات سبز مناسب بر انتشار دی اکسید کربن در صنعت سیمان پرداخته است.در این مقاله برای برآورد مالیات سبز مناسب، تابع ترانسلوگ برای صنعت سیمان برآورد شده است. معادلات تابع هزینه و سهم هزینه‌ها نیز به صورت سیستمی و با روش SUR، برآورد شده است (Hassanloo, Khalilian, & Amirnejad, 2016).

آهنگری و همکاران (۱۳۹۷)، اثرات مالیات سبز بر رشد اقتصادی و رفاه در ایران با رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) [3]بررسی نموده‌اند. با توجه به پیش‌نویس لایحه پیشنهادی برنامه ششم توسعه، چهار سناریوی نیم درصد، یک درصد، یک و نیم درصد و دو درصد برای نرخ مالیات سبز در نظر گرفته شده است. نتایج حاصل از شبیه سازی و تحلیل توابع عکس العمل آنی مدل نشان می‌دهد، وضع مالیات سبز در قالب چهار سناریوی مطروحه بر رشد اقتصادی هم در کوتاه مدت و هم در بلندمدت تأثیر منفی بسیار کمی می‌گذارد، همچنین نتایج نشان می‌دهد که اعمال مالیات سبز در قالب چهار

[3] Dynamic Stochastic General Equilibrium Models

سناریوی فوق‌الذکر تأثیر مثبت و اندکی بر روی رفاه می‌گذارد. در نظر گرفتن نتایج همزمان اثرات مالیات سبز بر روی رشد اقتصادی و رفاه، مشخص می‌سازد که که اگر رویکرد دولت، توجه به افزایش کیفیت محیط زیست، کاهش آلاینده‌ها و نتیجتاً توسعه‌ی پایدار و رفاه باشد، بایستی کاهش تولید اقتصادی را پذیرا باشد. نتایج هر چهار سناریو نشان می‌دهد که کاهش تولید کل اقتصاد و افزایش رفاه بسیار اندک می‌باشد (Ahangari, Farazmand, Montazer Hojjat, & Haft Lang, 2018).

عارفیان و همکاران (۱۳۹۹)، نقش مالیات کربن و یارانه‌های سوخت‌های فسیلی بر توسعه‌ی انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای OECD را بررسی کرده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد مالیات کربن تاثیر مثبت و معناداری بر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر دارد و تأثیر شوک ایجاد شده از مالیات کربن بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای مورد بررسی مثبت می‌باشد. به‌نحوی‌که افزایش در مالیات کربن تأثیر آنی و افزایشی را بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر داشته است. همچنین برقراری مالیات کربن با تاثیر منفی بر مصرف سوخت‌های فسیلی با کاهش انتشار کربن، آثار زیست‌محیطی مثبتی ایجاد می‌کند. از سوی دیگر تاثیر یارانه سوخت‌های فسیلی بر انرژی‌های تجدیدپذیر منفی می‌باشد و افزایش یارانه سوخت‌های فسیلی و شوک ایجاد شده از آن موجب کاهش آنی مصرف انرژی تجدیدپذیر می‌شود. به‌طوری‌که بر خلاف متغیر مالیات کربن که باعث افزایش هزینه مصرف سوخت‌های فسیلی می‌شود، اعمال یارانه سوخت‌های فسیلی زمینه کاهش قیمت و افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی را فراهم کرده و با ایجاد رابطه جایگزینی مصرف انرژی تجدیدپذیر کاهش می‌یابد (arefian, Faraji Dizaji, & Assari Arani, 2021).

فروتن و همکاران (۱۴۰۰)، به بررسی اثرات اعمال مالیات سبز بر مصرف انرژی در ایران پرداخته‌اند. این مقاله اثرات مالیات سبز بر تقاضای سه گروه کالایی انرژی خانگی، سوخت‌های حمل و نقل و سایر کالاهای بی‌دوام را به تفکیک سه طبقه‌ی فقیر، متوسط و ثروتمند جامعه بررسی می‌کند. برای این منظور کشش‌های قیمتی جبرانی و غیر جبرانی تقاضا و نیز کشش‌های درآمدی گروه کالاهای مذکور از طریق سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل غیر خطی برآورد شده است. نتایج حاکی از آن است که، علامت کشش‌های قیمتی خودی بر اساس انتظار نظری مورد تأیید می‌باشد. ضمن این که این دو گروه انرژی خانگی و سوخت حمل و نقل از نظر قیمتی برای هر سه سطح درآمدی تقریباً با کشش ظاهر

شده‌اند. گروه کالایی سوخت‌های حمل و نقل برای گروه فقیر و متوسط جامعه به صورت کالای لوکس و برای گروه ثروتمند به صورت کالای ضروری و گروه انرژی خانگی برای تمام خانوارها به صورت کالای ضروری ظاهر شده است (Frouten, Pajoyan, Ghaffari, & Khodadad Kashi, 2021).

۲-۲- ادبیات خارجی

در زمینه محور اصلی مطالعه، ادبیات جهانی گسترده‌تر از ادبیات داخلی است که در این قسمت به مهمترین آن‌ها اشاره می‌شود.

کونفري و همکاران (۲۰۰۸)، در پژوهشی با عنوان "اثر مالیات بر کربن بر رشد اقتصادي و انتشار گاز دی اکسیدکربن در ایرلند" اثرات میان مدت مالیات بر کربن روی رشد co2 را در این کشور مورد تحلیل قرار داده‌اند. آنها در این پژوهش دریافتند که اگر درآمد مالیات بر کربن قابل بازگشت از طریق کاهش سایر مالیاتهای دیگر باشد در این حالت اثر فایده مضاعف غیر محتمل است. دیگر یافته‌های آنان حاکی از آن است که نرخ مالیات بالا بر کربن بیشتر سرمایه را نسبت به نیروی کار تحت الشعاع قرار می‌دهد و با کاهش درآمد مالیاتی بطور واضح بار مالیاتی از نیروی کار به سرمایه انتقال می‌یابد و درنهایت بیشتر اثرات این نوع مالیات روی اقتصاد تغییر در رقابت پذیری صنایع و بخش‌های خدماتی بازار را منجر می‌شود (Conefrey, Fitz Gerald, Malaguzzi Valeri, & Tol, 2008).

کالان و همکاران (۲۰۰۹)، در یک پروژه تحقیقاتی به بررسی اثرات توزیعی یک نرخ مالیاتی کربن بر خانوار ایرلندی پرداخته‌اند. آنها براي انجام این مطالعه با در نظر گرفتن یک نرخ مالیاتی برابر با ۲۰ یورو در هر تن به این نتیجه رسیده‌اند که انتشارco2 فقیرترین خانوار در هر هفته ۳ یورو و خانوارهای ثروتمند در هر هفته بیش از ٤ یورو مالیات می بایست بپردازند. حال با فرض آنکه درآمد مالیاتی حاصل از مالیات کربن صرف مخارج افزایش رفاه اجتماعی گردد وضعیت توزیع درآمد از قبل بهتر خواهد شد (Callan, Lyons, Scott, Tol, & Verde, 2009).

فدا و چیرو (۲۰۱۲)، در مطالعه خود عنوان نموده‌اند که کشورهای اروپایی با طراحی پایه‌های مالیاتی جدید، استفاده از ابزارهای مالیاتی محیط زیستی را افزایش داده‌اند و لیکن بسیاری از کشورها به دلیل ترس از عواقب توزیعی این اصلاحات مالیاتی زیست

محیطی، با مخالفت افکار عمومی روبرو شده‌اند. آنها در مقاله خود عواقب توزیع درآمدی ناشی از سیاستهای مالیاتی زیست محیطی، هنگامی که خانوارها از نظر درآمدی ناهمگن می‌باشند را بررسی نموده‌اند. نتایج آنها نشان داده است که هرچه میزان تنازلی بودن مالیات زیست محیطی بیشتر باشد، این امکان وجود دارد که مکانیسمی طراحی شود که در آن به طور همزمان نرخ متوسط مالیات بر حقوق کاهش و پروگرسیو بودن آن افزایش یابد و در نتیجه اصالح مالیاتی، بهینه پره تو را بهبود بخشد (Chiroleu-Assouline & Fodha, 2014).

پائو و لی (۲۰۱۴)، در مطالعه‌ای به بررسی و تحلیل رشد اقتصادی و انرژی‌های پاک و فسیلی در کشورهای مکزیک، اندونزی، ترکیه و کره‌ی جنوبی با استفاده از روش هم انباشتگی پانلی پرداخته‌اند. نتایج حاکی از وجود رابطه علی بلند مدت انرژی پاک و رشد اقتصادی است. همچنین استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر منجر به کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی در بلند مدت و کوتاه مدت می‌گردد (Pao, Li, & Fu, 2014).

کاریداس و ژانگ (۲۰۱۷)، به مطالعه‌ی نظری اثرات اصلاحی اجرای سیاست مالیات سبز بر محیط زیست با استفاده از الگوی رشد درون زا بر مبنای فرضیه‌ی هیکس پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که اجرای یک سیاست اصلاحی مالیات زیست محیطی می‌تواند به ایجاد منفعت اقتصادی از طریق انتقال مجدد درآمد منجر شود (Karydas & Zhang, 2019).

دوی نونگ و همکاران (۲۰۲۱)، به بررسی انشار گازهای گلخانه‌ای در مقابل co2 می‌پردازد. هم انتشار co2 و هم غیر co2 در تغییرات آب و هوایی مؤثر هستند. تنها با در نظر گرفتن co2 و حذف سایر گازهای گلخانه‌ای ممکن است سیاست‌ها منجر به نتایج و اثرات گمراه کننده شوند. در این مقاله از مدل سیاست جهانی تغییر آب و هوا (GTAP-E-PowerS) استفاده شده است، برای بررسی اینکه چگونه تأثیر مالیات یکنواخت کربن با ۱۵ دلار آمریکا در مناطق مختلف جهان در دوحالت، با در نظر گرفتن co2 بدون گازهای گلخانه‌ای و در نظر گرفتن co2 با گازهای گلخانه‌ای متفاوت است. نتایج حاکی از آن است که انحرافات در تأثیرات c02 با و بدون گازهای گلخانه‌ای در کشورهای در حال توسعه بویژه در مقایسه با کشوهای توسعه یافته بیشتر است. به عنوان مثال ایران ، کاهش بیشتری در تولید ناخالص داخلی به اندازه ۱.۵۲٪ نسبت به زمانی که فقط co2 در را در نظر گرفته‌اند را تجربه می‌کند. تأثیر این انحرافات با افزایش قیمت‌ها، افزایش می‌یابد.

ایران، قزاقستان، آفریقای جنوبی، چین، هند، روسیه، مکزیک و اندونزی کاهش ۵.۱-۲٪ در GDP خود تجربه می‌کنند نسبت به حالتی که مالیات کربن در نظر گرفته نمی‌شود. لذا در این مطالعه پیشنهاد شده برای ارائه‌ی تأثیرات دقیق‌تر و روشن‌تر سیاست‌های تغییرات آب و هوایی، مطالعات آینده، انتشار co2 و غیر co2 را شامل شود (Nong, Simshauser, & Nguyen, 2021).

ماتسوموتو (۲۰۲۲)، به بررسی تأثیر مالیات کربن بر ترکیب انرژی خانگی می‌پردازد، بر اساس این مقاله خانوارها هنگام انتخاب منبع انرژی ایده‌آل قیمت‌های نسبی را در بین منابع مختلف در نظر می‌گیرند. مالیات کربن بر انتخاب انرژی خانوارها از طریق تغییرات نسبی قیمت در میان منابع مختلف انرژی تأثیر می‌گذارد. با افزایش نرخ مالیات کربن، مزیت قیمت منابع انرژی ارزان قیمت در مقابل منابع انرژی گران قیمت کاهش خواهد یافت. بنابراین انتظار می‌رود که خانوارها از منابع انرژی ارزان به منابع انرژی گران قیمت حرکت کنند. در این مقاله تأثیر ترکیب منابع انرژی با تجزیه و تحلیل ریز داده‌های خانوارهای ژاپنی بررسی می‌شود. افزایش مالیات کربن منجر به افزایش درصدی خانوارهای مصرف کننده‌ی گاز و کاهش درصدی خانوارهایی که نفت سفید و برق را انتخاب می‌کنند، می‌شود (Matsumoto, 2022).

با بررسی مطالعات داخلی و جهانی مشخص می‌شود که هیچ یک از مطالعات از روش مدل‌های پویا برای تعیین اثرگذاری مالیات بر رفاه اقتصادی استفاده نکرده اند. درحالی که به دلیل نحوه اثرگذاری مالیات بر کربن لازم است ساختار مدل به گونه‌ای تعیین شود که اولاً، جریان زمان در آن دیده شده باشد و ثانیاً کانال‌های مستقیمی که می‌توانند تأثیر مالیات بر کربن را نشان دهند، تعیین گردند. همچنین با توجه به این‌که تأثیر مالیات بر کربن بر رفاه اقتصادی تأثیر مستقیمی نیست، مدل‌سازی این مطالعه به گونه‌ای است که از طریق کانال‌های ارتباطی ، آثار اقتصادی مالیات بر کربن را مشخص می‌کند.

۳- مبانی نظری

با توجه به اینکه الگوی مدل مورد استفاده در این مطالعه مدل تعادل عمومی می‌باشد. لازم است تمام رفتارهای مؤثر مشخص شوند. برای این منظور نحوه‌ی اثرگذاری سه بخش

خانوار، بنگاه‌ها و دولت بر انتشار گازهای آلاینده و تأثیر آن بر رفاه اقتصادی در بخش زیر بیان می‌شود.

هر خانوار مالک بخشی از سرمایه فیزیکی، K_t، است که در طول زمان آن را مصرف می کند. فرض شده که یک بخش از تولید کل، Y_t ، آلودگی پیوسته‌ای ایجاد می‌کند که می‌توان با تلاش‌های عمومی سطح آلودگی را کاهش داد. همچنین، فرض می‌شود که آلودگی ناشی از تولید، بر مطلوبیت افراد و فرآیند یادگیری تأثیرگذار است.

۱-۳- خانوارها

رفتار خانوار عقلایی حداکثر کردن مطلوبیت دوره زندگی تنزیل شده است که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W_0 = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(log\, C_t - \Phi_p\, log\, P_t \right) \quad (۱)$$

که در آن، C_t مصرف و $0<\beta<1$ عامل تنزیل است. P_t آلودگی موثر در جریان و Φ_pبیانگر درک اجتماعی نسبت به مسأله آلودگی است. همچنین، محدودیت بودجه خانوار به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$K_t = [1 - \delta_K + (1 - \tau_t^K) r_t] K_{t-1} + (1 - \tau_t^H) W_t u_t H_{t-1} - C_t + T_t \quad (۲)$$

که در آن، r_t نرخ بازگشت سرمایه فیزیکی، w_t نرخ ناخالص دستمزد به ازای هر واحد سرمایه انسانی مؤثر و $u_t H_{t-1}$ سرمایه انسانی مؤثر است. τ_t^k و τ_t^H به ترتیب نرخ مالیات بر درآمد سرمایه و نرخ مالیات بر دستمزد است. T_t نشان دهنده‌ی پرداخت‌های انتقالی دولت به خانوارهاست. خانوارها می‌توانند موجودی سرمایه انسانی، H_t، را با استفاده اختصاص زمان بیشتر به آموزش، $(1\text{-}u_t)$، افزایش دهند. بر اساس مطالعه گرادیوس و اسمالدر[4] (۱۹۹۳)، فرض می‌شود که آلودگی مؤثر، عامل تنزیل نرخ سریع رشد سرمایه انسانی است. این فرض تأثیر بالقوه‌ی آلودگی بر سلامتی انسان و اثر منفی آن بر انباشت سرمایه انسانی را نشان می‌دهد. تأثیر آلودگی بر فرآیند یادگیری با ηP_t که $0<\eta$ است، نشان داده می‌شود. بنابراین، مسیر حرکت نیروی انسانی به صورت رابطه زیر خواهد بود:

$$H_t = [1 + \beta_t (1 - u_t) - \eta_t P_t] H_{t-1} \quad (۳)$$

[4] Gradus & Smulders

که در آن β_t نشان دهنده بهره‌وری نیروی انسانی است، فرض می‌شود به تلاش عمومی برای حمایت از آموزش بستگی دارد و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\beta_t = b(\frac{E_t}{Y_t})^{\xi} \quad (۴)$$

که در آن $b>0$ یک پارامتر ثابت، E_t هزینه‌های عمومی آموزش و $0\leq\xi\leq1$ بازدهی مخارج آموزشی را نشان می‌دهد (Gradus & Smulders, 1993).

۳-۲- بنگاه‌ها و آلودگی

اقتصاد متشکل از تعداد زیادی بنگاه‌های رقابت‌پذیر و مشابه در نظر گرفته شده است. بنگاه‌ها، سرمایه و نیروی کار را نرخ اجاره r و w به‌کار می‌گیرند. تابع تولید بنگاه‌ها به صورت کاب ـ داگلاس با بازده ثابت تکنولوژی در نظر گرفته می‌شود:

$$Y_t = AK_{t-1}^{\alpha}(u_tH_{t-1})^{1-\alpha} \quad (۵)$$

که در آن $A>0$ ضریب تکنولوژی و $0<\alpha<1$ کشش تولیدی سرمایه است. (uH) نیروی کار مؤثر است. فرض شده تکنولوژی تولید تابعی از دانش و نوآوری است که از طریق سرمایه‌گذاری جدید صورت می‌گیرد و به صورت رابطه $A = \acute{A}\, K_{t-1}^{\psi}$ در نظر گرفته می‌شود. این رویکرد در الگوهای رشد برون‌زا مبتنی بر اثرات جانبی سرمایه فیزیکی است که به صورت سرریز دانش، تکنولوژی را درون‌زا می‌کند. به پیروی از لاپتیک و اسکوبرت[5] (۱۹۹۳)، آلودگی پیامد جانبی محصول نهایی در نظر گرفته می‌شود (Gradus & Smulders, 1993). برای سادگی فرض می‌شود که یک واحد تولید محصول، منجر به انتشار یک واحد آلودگی می‌شود که با نرخ $\tau^p > 0$ بر آن مالیات وضع می‌شود. بنابراین، بنگاه‌ها به دنبال حداکثر کردن سود خود به صورت زیر می‌باشند.

$$\pi_t = (1-\tau^p)Y_t - r_tK_{t-1} - w_tu_tH_{t-1} \quad (۶)$$

حداکثرسازی سود بر این دارد که بنگاه‌ها در تعادل برای هر عامل تولیدی برابر بازدهی نهایی آن پرداخت می‌کنند:

$$r_t = (1-\tau^p)\frac{(\alpha+\psi)Y_t}{K_{t-1}} \quad (۷)$$

$$w_t = (1-\tau^p)\frac{(1-\alpha)Y_t}{u_tH_{t-1}} \quad (۸)$$

[5] Luptacik & Schubert

آلودگی به عنوان یک متغیر جریان در نظر گرفته می‌شود. از این‌رو، مدل می‌تواند به طور عمده برای آلاینده‌هایی که به سرعت از بین نمی‌روند، به‌کار گرفته شود. بر اساس مطالعات گرادیوس و سمالدز (۱۹۹۳)، فرض می‌شود مخارج دولت به منظور جلوگیری از انتشار آلاینده‌ها باعث کاهش آلودگی می‌شود. بنابراین، اثر آن بر آلودگی به صورت رابطه‌ی زیر می‌باشد:

$$P_t = (\frac{D_t}{Y_t})^{-\mu} ; \mu > 0 \quad (۹)$$

در رابطه بالا Y_t تولید کل، D_t مخارج دولت به منظور ممانعت از انتشار آلاینده‌ها و μکشش آلودگی نسبت به سهم مخارج جلوگیری از انتشار آلاینده‌ها در تولید است.

۲-۳- دولت

فرض می‌شود بخشی از درآمدهای دولت از طریق مالیات بر بازدهی سرمایه، τ_t^k، مالیات بر دستمزد، τ_t^H ، و مالیات بر تولید آلودگی، τ_t^P ، به دست می‌آید. همچنین، این درآمدها، $\bar{A}_t$، صرف مخارج ممانعت از انتشار آلاینده‌ها، D_t، مخارج آموزشی، E_t و پرداخت‌های انتقالی یکجا، T_t به خانوارها می‌شود. همچنین، فرض می‌شود:

$$\bar{A}_t = \tau_t^K r_t K_{t-1} + \tau_t^H w_t u_t H_{(t-1)} + \tau_t^p Y_t = D_t E_t T_t \quad (۱۰)$$

در ادامه فرض می‌شود که درآمدهای مالیاتی دولت صرف مخارج آموزشی، مخارج ممانعت از انتشار آلاینده‌ها و پرداخت‌های انتقالی به خانوارها می‌شود.

$$E_t = \theta_1 \bar{A}_t \text{ و } D_t = \theta_2 \bar{A}_t \text{ و } T_t = \theta_3 \bar{A}_t \quad (۱۱)$$

$$\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 1 ; \theta_1\theta_2\theta_3 \epsilon [0 \text{ و } 1]$$

درنهایت تسویه بازار برای بازار کالاها به صورت رابطه زیر تعریف می‌شود:

$$Y_t = C_t + K_t - (1 - \delta_K)K_{t-1} + Z_t \quad (۱۲)$$

که در آن Z_t کل درآمدهای مالیاتی و غیر مالیاتی دولت است و با کل مخارج دولت برابر است.

۳-۴- اثرات رفاهی

با به کارگیری معادله (۱) و تغییر متغیر در آن، رابطه رفاه به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W = [log\ C_t - \phi\ log\ P] \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t + log\ g \sum_{t=0}^{\infty} t\beta^t \quad (۱۳)$$

با استفاده از تقریب $\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t$ و $\sum_{t=0}^{\infty} t\beta^t$ ، سطح رفاه در وضعیت یکنواخت به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$w^{ss} = \frac{log_C\ ss - \phi log_P\ ss}{1-\beta} + \frac{\beta\ log_g\ ss}{(1-\beta)^2} \quad (۱۴)$$

بنابراین، سیاست‌های مربوط به تغییر ساختار مخارج دولت و ممانعت از انتشار آلاینده‌ها و سیاست‌های مربوط به اصلاحات مالیاتی که بر تخصیص منابع در وضعیت بلند مدت اثرگذار است، از کانال اثرگذاری بر مصرف، تولید و سطح انتشار گازهای آلاینده بر سطح رفاه در بلندمدت اثر گذار است، از کانال اثرگذاری بر مصرف، رشد اقتصادی و سطح انتشار آلاینده بر سطح رفاه در بلند مدت نیز اثر گذار است (Izadkhasti, Arabmazar, & Khoshnamvand, 2017).

۴- برآورد مدل

سیستم‌های پویا براساس حلقه های علی و معلولی، نه به صورت کیفی بلکه با روابط کمی و معادلات ریاضی و با استفاده از کامپیوتر، سیستم های پیچیده اجتماعی و اقتصادی را مدل سازی می‌کند. سیستم های پویا به دلیل انعطاف بالا در مدل سازی سیستم های پیچیده و بزرگ، توانایی مدل‌سازی گستره‌ی بزرگی از مسائل از جمله مسائل استراتژیکی، امنیتی، اجتماعی، پزشکی، بین المللی را در بازه‌ها و گام‌های زمانی مختلف دارند (Sapiri, Zulkepli, Ahmad, Abidin, & Hawari, 2017).

پویایی شناسی‌های سیستمی بدلیل انعطاف بالا جهت مدلسازی سیستم‌های پیچیده و بزرگ و توانایی مدلسازی گستره‌ی بزرگی از مسائل بزرگ از جمله مسائل استراتژیکی، امنیتی، اجتماعی، پزشکی و بین المللی در بازه‌ها و گام‌های زمانی مختلف کاربرد دارد (Sweeney & Sterman, 2000).

تعریف مسئله در فرآیند مدلسازی پویا سیستم دارای مراحلی است که در شکل زیر آمده‌اند:



نمودار 1. فرآیند مدلسازی سیستم‌های پویا
مأخذ: سوینی و استرمن (۲۰۰۰)

Figure 1. System dynamics modeling process
Source:(Sweeney & Sterman, 2000)

لازم به ذکر است آمار مربوط به سرمایه‌گذاری، نقدینگی، تورم، درآمد ملی، مالیات، ضریب جینی، سرمایه گذاری خارجی، صادرات و واردات، بهره‌وری و نرخ بهره که متغیرهای کلیدی تحقیق می‌باشد از طریق آمارهای سری زمانی اقتصاد ایران در بازه زمانی (۱۳۹۹-۱۳۷۱) از بانک مرکزی و مرکز آمار ایران استخراج شده است. و سایر متغیرها در معادلات (۱۵)،(۱۶)، (۱۷)،(۱۸) و (۱۹) تعریف شده است. این معادلات در یک سیستم پویا به کمک نرم افزار ونسیم[6] برآورد شده است.

$$GDP = Foregin\ investment1+Export1-Import1+Investment1-Exchanging\ Rate1 \quad (۱۵)$$

$$CO2\ emissions=-Efficiency1+Exchanging\ Rate1+Export1+Foregin\ investment1+GovermentBudget+oil\ production1-Green\ Tax-National\ incom1 \quad (۱۶)$$

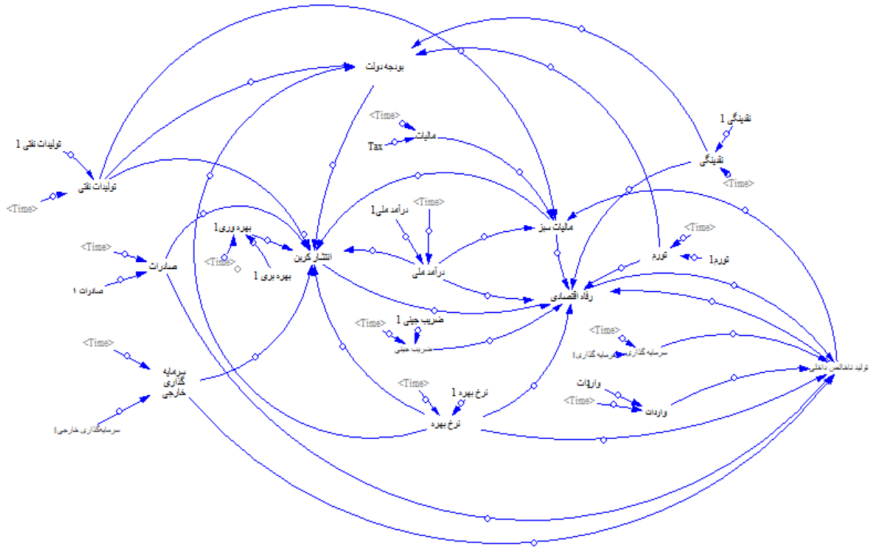
$$Economic\ welfare=GDP-Co2\ Emissions-Exchanging\ Rate1-Gini+Green\ Tax-Inflation1-Liquidity1+National\ income1 \quad (۱۷)$$

[6] Vensim

$$Green\ Tax = Tax1 + GDP + National\ incom1 - oil\ production1 \quad (۱۸)$$

$$Government\ Budget = Inflation1 + Liquidity1 + oil\ production1 + Exchanging\ Rate1 \quad (۱۹)$$

در این مقاله بر اساس آمار توصیفی و بررسی روند متغیرهای تأثیرگذار بر مالیات سبز در سال‌های گذشته، دو متغیر مؤثر تورم و تولید ناخالص داخلی برای بررسی تأثیر مالیات سبز بر رفاه اقتصادی، مورد بررسی قرار گرفته است. آن‌چه دارای اهمیت است، این است که به دلیل ساختار سیستم تأثیر تغییر تورم بر مالیات سبز به‌طور مستقیم نخواهد بود، بلکه به این شکل است که افزایش تورم باعث تغییر در قدرت خرید دولت و درنتیجه مخارج دولت شده و مخارج دولت میزان تولید co2 را متأثر می‌سازد. زیرا بخش مهمی از مخارج دولت در اقتصاد ایران مخارج عمرانی و سرمایه‌ای است، که با تولید و درنتیجه تولید co2 ارتباط دارد و تغییرات بوجود آمده درco2 میزان مالیات سبز را متأثر می‌سازد. متغیر GDP یک متغیر کلیدی موثر در تمام بخش‌های اقتصادی است و در این مطالعه نیز تأثیر مستقیم بر مالیات سبز دارد، اما جریان مالیات سبز نیز می‌تواند بر تولیدات ناخالص داخلی اثر گذار باشد. اما این تغییر از طریق شاخص رفاه اقتصادی می‌باشد، موارد مطرح شده، در **نمودار ۲**، مشخص شده است.



نمودار ۲. سیستم پویا مالیات کربن و رفاه اقتصادی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

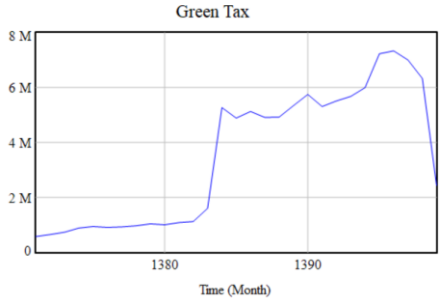
Figure 2. Diagram of dynamic carbon tax system and economic welfare

Source: Research Results

نمودار ۲ با استفاده از نرم افزار ونسیم رسم شده که نشان‌دهنده‌ی رابطه‌ی علت و معلولی مالیات کربن و رفاه اقتصادی می‌باشد. بر اساس این نمودار GDP از طریق مالیات سبز روی رفاه اقتصای اثر می‌گذارد. همچنین متغیر تورم از طریق بودجه‌ی دولت و انتشار کربن روی مالیات کربن اثرگذار است. براساس روند تغییر متغیرهای مدل در گذشته و همچنین استناد به برخی پیش‌بینی‌های آینده دو سناریو مربوط به دو متغیر اصلی مدل در نظر گرفته شده است.

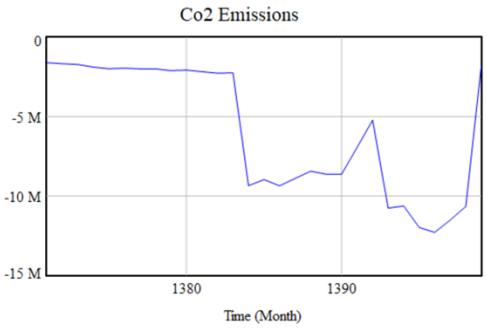
سناریو اول افزایش ۳ درصدی GDP :

با توجه به اینکه یکی از متغیرهای مهم و اثرگذار بر مالیات به طور کلی و مالیات بر کربن به طور خاص تولید ناخالص داخلی است، و از آنجا که متوسط رشد اقتصادی در ۲۰ سال گذشته اقتصاد ایران ۳ درصد بوده است، بر این اساس در این سناریو تأثیر افزایش ۳ درصدی GDP بر شاخص اصلی تحقیق در **نمودار ۳** مشخص شده است. با توجه به ساختار مدل‌های پویا و ارتباط سیستماتیکی که بین متغیرها و در نتیجه معادلات هر یک از بخش‌ها وجود دارد، از نظر تحلیل مهم است که متغیری که کانال ارتباطی بین متغیر مستقل و متغیر تابع قرار می‌گیرد، چگونه تحت تأثیر قرار گرفته است و از خود واکنش نشان می‌دهد. بنابراین، به طورکلی در مدل‌های پویا نحوه‌ی واکنش متغیر در طی زمان دارای اهمیت است. همانطور که **نمودار ۳** نشان می‌دهد جریان مالیات سبز تحت تأثیر تغییرات تولید ناخالص داخلی قرار گرفته است.



نمودار ۳. تغییرات مالیات سبز در اثر افزایش ۳ درصدی GDP
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 3. Chart of green tax changes due to a 3% increase GDP
Source: Research Results



نمودار ٤. تغییرات انتشار گازهای گلخانه‌ای در اثر افزایش ۳درصدی GDP

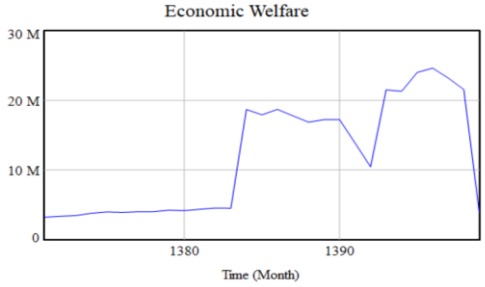
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 4. Chart of changes Co2 emissions due to a 3% increase GDP

Source: Research Results

:

نمودار ٤ نشان می‌دهد که انتشار گازهای گلخانه‌ای تحت تأثیر افزایش ۳ درصدی GDP افزایش یافته است. همان‌طور که خروجی مدل برای co2 نشان داده است تغییر در تولید ناخالص داخلی به اندازه‌ی۳% واکنش هر دو متغیر انتشار گازهای گلخانه‌ای و مالیات سبز را به همراه داشته است.



نمودار ۵. تغییرات رفاه اقتصادی در اثر افزایش ۳درصدی GDP

مأخذ: یافته‌های تحقیق

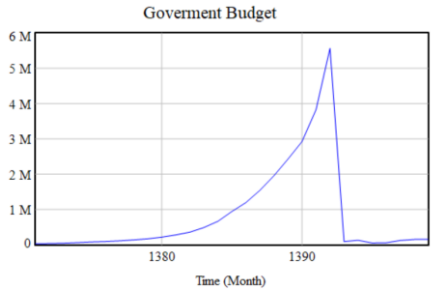
Figure 5. Chart of changes in economic welfare due to a 3% increase in GDP

Source: Research Results

از آنجا که هدف تعریف سناریو مشخص کردن مالیات بر کربن بر سطح رفاه اقتصادی بوده است. بنابراین زنجیره تعریف شده برای مشخص کردن این اثر به این صورت بوده است که تحت تأثیر متغیر GDP، مالیات بر کربن انتشار گازهای گلخانه‌ای مورد بررسی قرار گرفته است. طبیعتاً میزان تولید گازهای گلخانه‌ای عاملی برای اثرگذاری بر رفاه اقتصادی می‌باشد.

سناریو دوم افزایش ۲۵ درصدی تورم :

در این تحقیق با توجه به روند تغییر سطح عمومی قیمت‌ها که به طور متوسط در طول ۲۰ سال گذشته ۲۵٪ بوده است. سناریو دوم برای مشخص کردن آثار اقتصادی مالیات بر کربن بر رفاه اقتصادی با تغییر ۲۵ درصدی در افزایش سطح عمومی قیمت‌ها بوده است.



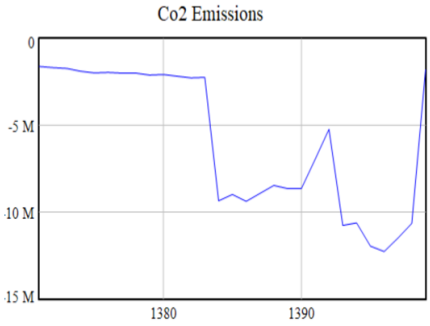
نمودار ٦. تغییرات بودجه دولت در اثر افزایش ۲۵درصدی تورم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 6. Chart of changes in government budget due to a 25% increase in inflation

Source: Research Results

نمودار ٦ تأثیر افزایش ۲۵ درصدی تورم بر بودجه‌ی دولت را نشان می‌دهد. بر اساس **نمودار ۲** تورم به طور مستقیم بر بودجه‌ی دولت اثر می‌گذارد.

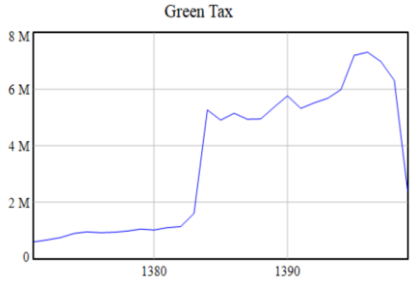


نمودار ۷. تغییرات انتشار گازهای گلخانه‌ای در اثر افزایش ۲۵ درصدی تورم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 7. Chart of changes in Co2 emissions due to a 25% increase in inflation
Source: Research Results

نمودار ۷ بیان کننده‌ی افزایش گازهای گلخانه‌ای در اثر افزایش ۲۵ درصدی تورم است، که یکی از کانال‌های اثرگذار بر مالیات سبز است.



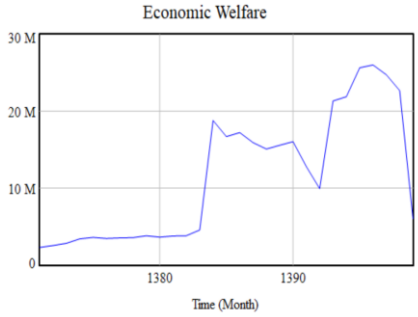
نمودار ۸. تغییرات مالیات سبز در اثر افزایش ۲۵درصدی تورم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 8. Chart of green tax changes due to a 25% increase in inflation
Source: Research Results

از آن جا که بر اساس مبانی نظری تحقیق، تورم از کانال انتشار گازهای گلخانه‌ای بر مالیات سبز اثر گذار می‌باشد. **نمودار ۸** نشان دهنده‌ی تأثیر تورم ۲۵ درصدی بر مالیات

سبز است. همانطور که خروجی مدل نشان می‌دهد تغییر تورم به اندازه ۲۵٪ واکنش هر سه متغیر را به دنبال داشته است.



نمودار ۹. تغییرات رفاه اقتصادی در اثر افزایش ۲۵درصدی تورم

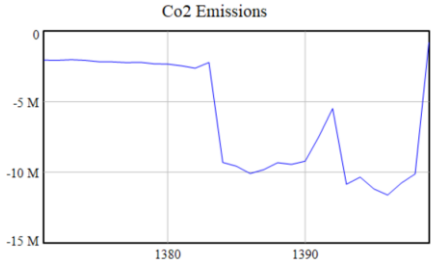
مأخذ: یافته‌های تحقیق

Figure 9. Chart of changes in economic welfare due to a 25% increase in inflation

Source: Research Results

نمودار ۵، **نمودار ٦**، **نمودار ۷**، **نمودار ۸** و **نمودار ۹**روند اثرگذاری تورم از کانال متغیرهای کلیدی بودجه دولت و انتشار گازهای گلخانه‌ای و مالیات سبز بر رفاه اقتصادی را نشان می‌دهد.

سناریو رشد ۳درصدیGDP: پیش بینی دوره‌ی زمانی (۱۴۰۶-۱۴۰۰)



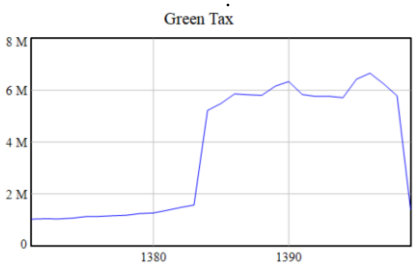
نمودار ۱۰. پیش بینی تغییرات انتشار گازهای گلخانه‌ای در اثر افزایش ۳درصدی GDP

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 10. Graph of changes in greenhouse gas emissions due to a 3% increase in GDP

Source: Research Results

:

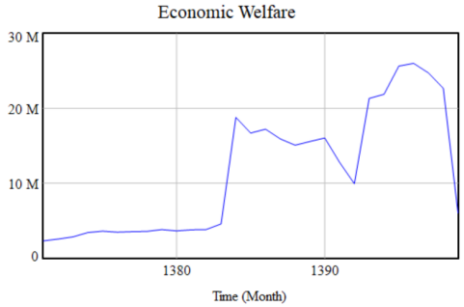


نمودار ۱۱. پیش بینی تغییرات مالیات سبز در اثر افزایش ۳درصدی GDP

مأخذ:یافته‌های پژوهش

Figure 11. Forecast chart of green tax changes due to a 3% increase in GDP

Source: Research Results



نمودار ۱۲. پیش بینی رفاه اقتصادی در اثر افزایش ۳درصدی GDP

مآخذ: یافته‌های تحقیق

Figure 12. Economic prosperity forecast chart due to 3% GDP increase

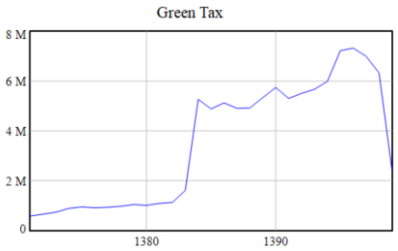
Source: Research Results

در این سناریو تأثیر رشد ۳ درصدی تولید ناخالص داخلی برای یک افق زمانی ۶ ساله (۱۴۰۶-۱۴۰۰) در نظر گرفته شده است، که نتایج آن در **نمودار ۸**، **نمودار ۹**و **نمودار ۱۰** نشان داده شده است. همانطور که مشخص شده به دلیل رشد تولید ناخالص داخلی، جریان گازهای گلخانه‌ای روندی صعودی را تجربه می‌کند. و از طرفی به دلیل ضعف قوانین و مقررات در سیستم مالیات و در کنار آن سیاست‌های تشویقی تولیدی، جریان مالیات سبز یک روند نزولی را تفسیر می‌کند. در مجموع در آینده افزایش رشد اقتصادی از کانال تکثیر

و انتشار کربن باعث کاهش سطح رفاه اقتصادی خواهد شد. و عملاً به دلیل نقش کمرنگ مالیات سبز این جریان کاهشی در رفاه قابل توجیه می‌باشد.

سناریو رشد ۲۵درصدی تورم: پیش بینی دوره‌ی زمانی (۱۴۰۶-۱۴۰۰)

از آنجا که افزایش سطح عمومی قیمت‌ها نیز می‌تواند به عنوان یک محرک باعث تکانه‌ی تولید شود، و تکانه‌های تولید نیز باعث انتشار گازهای گلخانه‌ای و عامل بازدارنده‌ی آن هم مالیات سبز می‌باشد. در این بخش بر اساس روند گذشته، افزایش ۲۵ درصدی تورم در نظر گرفته شده است. همانطور که نتایج آن در **نمودار ۱۱**،**نمودار ۱۲** و **نمودار ۱۳**نشان می‌دهد تورم نیز اثر افزایشی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای و اثر کاهشی بر مالیات سبز و در نتیجه شاخص رفاه دارد.

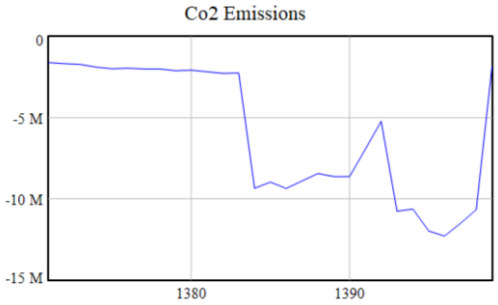


نمودار ۱۳. پیش بینی تغییرات مالیات سبز در اثر افزایش ۲۵ درصدی تورم

مأخذ: یافته های پژوهش

Figure 13. Forecast chart of green tax changes due to a 25% increase in inflation

Source: Research Results

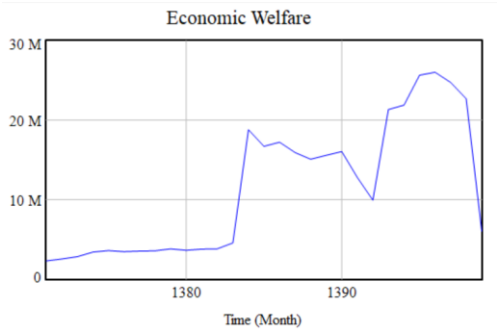


نمودار ۱۴. پیش بینی انتشار گازهای گلخانه‌ای در اثر افزایش ۲۵ درصدی تورم

مأخذ: یافته های پژوهش

Figure 14. forecast chart of a 25% increase in Co2 emissions in inflation

Source: Research Results



نمودار ۱۵. پیش بینی رفاه اقتصادی در اثر افزایش ۲۵ درصدی تورم

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Figure 15. Economic welfare forecast chart due to a 25% increase in inflation

Source: Research Results

۵- نتیجه گیری

سؤال اصلی که مطالعه به دنبال پاسخ به آن بود این است که، چگونه مالیات کربن بر شاخص رفاه تأثیرگذار است. برای پاسخ به سؤال از دو شاخص تولید ناخالص داخلی و تورم به عنوان کانال تأثیرگذاری مالیات کربن بر رفاه اقتصادی استفاده شد. با توجه به اینکه که متوسط رشد اقتصادی در ۲۰ سال گذشته اقتصاد ایران ۳ درصد بوده است، سناریوی اول نشان داد از کانال مالیات بر کربن، تأثیر افزایش GDP بر شاخص رفاه دیده

شد. از طرفی در سناریو دوم تأثیر مالیات بر کربن از طریق تورم مشاهده شد. همانطور که خروجی‌های مدل نشان می‌دهند تورم با افزایش ۲۵درصدی توانسته است بر بودجه دولت و بودجه‌ی دولت روی مالیات سبز و مالیات سبز روی رفاه اثر بگذارد. بنابراین نتیجه می‌گیرد که تغییرات اتفاق افتاده بر تورم می‌تواند روی درجه‌ی تأثیرگذاری مالیات سبز بر رفاه در ایران تأثیرگذار باشد. همچنین خروجی های مدل نشان می‌دهد که هر چه مقدار تورم بیشتر شود می‌تواند از طریق کانال اثرگذار بودجه‌ی دولت و مالیات سبز تأثیر بیشتری بر شاخص رفاه داشته باشد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود که برای سیاست‌گذاری جهت این‌که مالیات سبز بر رفاه آثار مثبت داشته باشد باید بر دو کانال GDP و تورم متمرکز شود. بنابراین باید توجه داشت که بر اساس خروجی‌های مدل در آینده افزایش رشد اقتصادی و بالا رفتن تورم از طریق تکثیر و انتشار کربن منجر به کاهش سطح رفاه اقتصادی خواهد شد. از آن‌جا که بخش عظیمی از مخارج دولت در اقتصاد ایران مخارج عمرانی و سرمایه‌ای است، که با تولید و درنتیجه تولید co2 ارتباط دارد بر اساس نتایج بدست آمده پیشنهاد می‌شود سرمایه‌گذاری دولت در راستای نوسازی کارخانجات و تعویض ماشین‌آلات فرسوده و استفاده از ماشین آلات صنعتی با تکنولوژی بالاتر و مصرف سوخت و آلایندگی کم‌تر قرار بگیرد. همچنین استفاده کردن از سوخت‌هایی با کیفیت بالاتر و انرژی‌های پاک به جای سوخت‌های فسیلی، روند جدی‌تری به خود بگیرند.

Acknowledgments: The authors are grateful for the valuable comments and suggestions of the reviewers, which have improved the quality of this paper.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

Reference

Ahangari, A., Farazmand, H., Montazer Hojjat, A. H., & Haft Lang, R. (2018). Effects of green tax on economic growth and welfare in economy of Iran: A dynamic stochastic general equilibrium approach (DSGE). *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, *15*(1), 27–61. https://doi.org/10.22055/jqe.2018.13373 (in Persian)

Arefian, M., Faraji Dizaji, S., & Assari Arani, A. (2021). The impact of carbon taxes and fossil fuels subsidies on the development of renewable energies in selected OECD countries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*. https://doi.org/10.22055/jqe.2021.33321.2243 (in Persian)

Callan, T., Lyons, S., Scott, S., Tol, R. S., & Verde, S. (2009). The distributional implications of a carbon tax in Ireland. *Energy Policy*, *37*(2), 407–412.

Chiroleu-Assouline, M., & Fodha, M. (2014). From regressive pollution taxes to progressive environmental tax reforms. *European Economic Review*, *69*, 126–142.

Conefrey, T., Fitz Gerald, J. D., Malaguzzi Valeri, L., & Tol, R. S. (2008). The impact of a carbon tax on economic growth and carbon dioxide emissions in Ireland (ESRI WP251). *The Economic and Social Research Institute*.

Feizpour, M. A., Shahmohamadi Mehrjardi, A., & Asayesh, F. (2014). Green tax: A factor which has been neglected in industrial planning of Iran. *Journal of Environmental Studies*, *40*(2), 401–413. https://doi.org/10.22059/jes.2014.51208 (in Persian)

Frouten, F., Pajoyan, J., Ghaffari, F., & Khodadad Kashi, F. (2021). Evaluating of green tax effects on consumption of energy in Iran. *Financial Economics*, *15*(55), 23–54. https://ecj.ctb.iau.ir/article_686766_47034213200eb0c42985617666c0e518.pdf (in Persian)

Gradus, R., & Smulders, S. (1993). The trade-off between environmental care and long-term growth—pollution in three prototype growth models. *Journal of Economics, 58*(1), 25–51.

Hassanloo, S., Khalilian, S., & Amirnejad, H. (2016). The estimation of optimum green tax on emission of CO_2 by cement industry in Iran. *Environmental Researches, 6*(12), 39–50. http://www.iraneiap.ir/article_40409_98c4e1b21401388036fd36ef2dc16557.pdf (in Persian)

Hu, A. H., Kuo, C.-H., Huang, L. H., & Su, C.-C. (2017). Carbon footprint assessment of recycling technologies for rare earth elements: A case study of recycling yttrium and europium from phosphor. *Waste Management, 60,* 765–774.

Izadkhasti, H., Arabmazar, A. A., & Khoshnamvand, M. (2017). Analyzing the impact of green tax on emission of pollution and health index in Iran: A simultaneous equations model. *Journal of Economics and Modeling, 8*(29), 89–117. https://ecoj.sbu.ac.ir/article_49615_cdb3ae73dfe31dc8e1b7920781cb44f7.pdf (in Persian)

Jafari Samimi, A., & Alizadeh Malafeh, E. (2016). Simulation of green tax on economic growth in Iran: Application of computable general equilibrium (CGE) approach. *Economic Growth and Development Research, 6*(22), 57–70. https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_2259_c3930a1bf833d59228a99d700f448fb0.pdf (in Persian)

Jalalian, K., & Pajoyan, J. (2009). The relationship between government policies on environment, expenditures and good governance. *Financial Economics, 3*(7), 37–55. https://ecj.ctb.iau.ir/article_512552_c12328ed21bb601c246ebef5b37f4f00.pdf (in Persian)

Karydas, C., & Zhang, L. (2019). Green tax reform, endogenous innovation and the growth dividend. *Journal of Environmental Economics and Management, 97,* 158–181.

Matsumoto, S. (2022). How will a carbon tax affect household energy source combination? *Energy Strategy Reviews*, *40,* 100823.

Nong, D., Simshauser, P., & Nguyen, D. B. (2021). Greenhouse gas emissions vs CO_2 emissions: Comparative analysis of a global carbon tax. *Applied Energy*, *298*, 117223.

Pao, H.-T., Li, Y.-Y., & Fu, H.-C. (2014). Clean energy, non-clean energy, and economic growth in the MIST countries. *Energy Policy*, *67*, 932–942.

Pishnamaz Mohammadi, S. Z. , Nahidi Amirkhiz, M. , Shafei, E. and Dizaji, M. (2025). Investigating the relationship between the development of the banking sector and the emission of polluting gases in Iran with quantile vector autoregression approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, (Article in Press), -. doi: 10.22055/jqe.2024.47235.2641(in Persian)

Sapiri, H., Zulkepli, J., Ahmad, N., Abidin, N. Z., & Hawari, N. N. (2017). *Introduction to system dynamic modelling and Vensim software*. UUM Press.

Sweeney, L. B., & Sterman, J. D. (2000). Bathtub dynamics: Initial results of a systems thinking inventory. *System Dynamics Review: The Journal of the System Dynamics Society*, *16*(4), 249–286.